

■ ABSTRACT OF JAPANESE UNEXAMINED PATENT GAZETTE No. 09-502801

In a sensor system with a wireless vibration or structure-borne noise sensor device (1), which makes direct use of the vibration energy of its electrodynamic or piezoelectric measuring unit (5) without other components to transmit the vibration energy via a primary coil (6) of a transformer-like pair or coils (6,7) electrically connected to the measuring unit (5), to the secondary coil (7) of said pair (6,7) which is located in a receiver (2) independent of the sensor device (1) and separated only by an air gap (8) which conducts the measured and transformed vibration or structured-borne noise measurement signal further, the sensor system is used to monitor the vibration, structure-borne noise and/or sound especially of defined material-removing tools in machine tools or to detect the noise of noise-generating structural units in testing machines or devices. The sensor device (1) is arranged on a traversing and/or rotary machine component (14), e.g. a tool holder, a workpiece holder or a test-specimen support or component holder, in which the receiver device (2) is fitted on a fixed machine component (15). During the actual monitoring process, the primary and secondary coils of the sensor device (1) and the receiver device (2) are opposite each other with the air gap (8) maintained.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-502801

(43) 公表日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	
G 0 1 H 11/08		9309-2G	G 0 1 H 11/08	Z
G 0 8 C 17/00		6964-2F	G 0 8 C 17/00	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平7-508997  
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)9月15日  
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)3月15日  
(86) 国際出願番号 P C T / E P 9 4 / 0 3 0 9 2  
(87) 国際公開番号 W O 9 5 / 0 8 0 9 9  
(87) 国際公開日 平成7年(1995)3月23日  
(31) 優先権主張番号 P 4 3 3 1 5 2 3 . 2  
(32) 優先日 1993年9月16日  
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)  
(31) 優先権主張番号 P 4 3 3 1 5 3 4 . 8  
(32) 優先日 1993年9月17日  
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 クルフト ヴェルナー  
ドイツ国 アーハン ディー52078 エラ  
ーストラーセ 43番  
(72) 発明者 クルフト ヴェルナー  
ドイツ国 アーハン ディー52078 エラ  
ーストラーセ 43番  
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサシステム

(57) 【要約】

振動或いは構造体発生ノイズの無線センサ装置 (1) を具備したセンサシステムであり、該センサ装置はその電気力学的或いは圧電的測定ユニット (5) の振動エネルギーを他の構成要素なしに直接的に利用して、該振動エネルギーを、前記測定ユニット (5) に電気的に接続された変圧器様コイル対 (6, 7) の一次コイル (6) を介して、前記センサ装置 (1) とは独立して且つエアギャップ (8) のみで分離した受信器 (2) 内に配置された前記コイル対 (6, 7) の二次コイル (7) へ伝達しており、前記測定されて変換された振動或いは構造体発生ノイズの測定信号を更に伝導するセンサシステムにおいて、前記センサシステムは、機械工具における規定された物質除去工具に特有の振動、構造体伝送ノイズ、及び/又は音を監視すべく、或いは、試験機又は試験装置のノイズ発生構造的ユニットのノイズを検出すべく利用される。センサ装置 (1) は横移動及び/又は回転移動の機械構成要素 (14)、例えば工具ホルダー、ワークピースホルダー、或いは試験サンプル支持体、或いは構成要素支持体に対して配置され、受信器装置 (2) は固

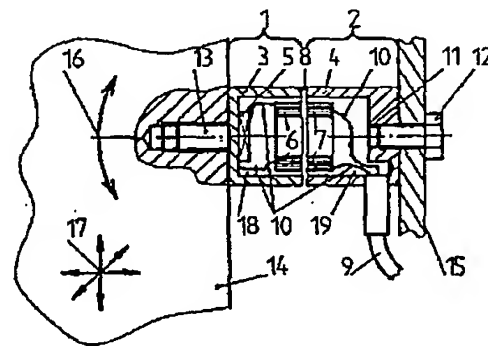


Fig. 1

**【特許請求の範囲】**

1. 変圧器様のコイル対（6，7）を具備した、振動用或いは構造体伝送ノイズ用センサ装置（1）と受信器装置（2）とから成るセンサシステムであり、該システムは電気力学的或いは圧電的測定要素（5）の振動エネルギーを、前記センサ装置（1）内に配置された一次コイル（6）を介して前記変圧器様コイル対（6，7）の二次コイル（7）へ無接触状態で伝達し、前記二次コイル（7）は、エアギャップ（8）を介して前記センサ装置（1）から離隔された前記受信器装置（2）に配置されており、前記受信器装置は前記測定されて変換された振動測定信号或いは構造体発生ノイズ測定信号を更に伝達することから成るセンサシステムにおいて、

前記測定要素（5）は、何等他の構成要素なしに、前記一次コイル（6）に直接接続され、横移動及び/又は回転移動する機械要素（14）に取付けられており、

前記受信器装置（2）は静止機械要素（15）に配置されており、

前記センサ装置（1）及び前記受信器装置（2）は、前記エアギャップ（8）を維持する一方、少なくとも監視工程の間、相互に対向する前記一次コイル（6）及び前記二次コイル（7）を具備した状態で位置付けられていることを特徴とするセンサシステム。

2. 複数の前記可動機械要素（14）の各々は、前記センサ装置（1）を1つずつ有し、該センサ装置（1）の1つは、前記エアギャップの距離を維持する一方、前記一次及び二次コイル（6，7）が相互に対向するように前記可動要素（14）がそのセンサ装置（1）を伴って位置付けられる度に、前記静止機械要素（15）上の前記受信器装置（2）に向かって測定信号を変換していることを特徴とする請求項1に記載のセンサシステム。

3. 前記可動機械要素（14）の1つのもの或いは複数のものは、それぞれ、前記センサ装置（1）を1つずつ有し、該センサ装置（1）の各々は、前記エア

ギャップの距離を維持する一方、前記一次及び二次コイル（6，7）が相互に対向するように前記可動要素（14）がそのセンサ装置（1）を伴って位置付けら

信号を変換していることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサシステム。

4. 1 つ或いは複数の前記可動機械要素 (14) における少なくとも 1 つのセンサ装置 (1) に加えて、複数の前記受信器装置 (2) が前記静止機械要素及び／又は前記可動機械要素 (14, 15) に配列されており、前記エアギャップを維持する一方、前記一次コイル (6) 及び二次コイル (7) が相互に面するように 1 つのセンサ装置 (1) が 1 つの受信器装置 (2) に対向すべく位置付けられる際に、何れかの前記センサ装置 (1) によって何れかの前記受信器装置 (2) に向かって測定信号が変換されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

5. 前記センサ装置及び受信器装置 (1, 2) の前記一次コイル及び前記二次コイル (6, 7) は相互に略々同軸状となっており、これらの間の前記エアギャップ (8) 又は前記距離は約 0.2 mm 以上且つ約 2 mm 以下であるが、該エアギャップ距離は、前記センサ装置及び受信器装置 (1, 2) が交換可能なものであっても常に同一であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

6. 前記センサ装置 (1) 及び／又は前記受信器装置 (2) はそれぞれの機械要素 (14, 15) の凹部 (18, 19) 内に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

7. 前記センサ及び前記受信器装置 (1, 2) は、前記ハウジング (3, 4) 回りを部分的に或いは完全に囲む片寄ったカラー (12) 或いは溝を有して、該ハウジング (3, 4) の前記機械要素 (14, 15) 内に対する確動的或いは非確動的な取付けを適切なチャック手段を用いて果たすことを特徴とする請求項 1

乃至 6 の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

8. 前記センサ装置 (1) の前記測定要素 (5) と前記金属製ハウジング (3) との間には電氣的絶縁体は何等配置されず、前記測定要素 (5) の電氣的本体は、前記金属製ハウジング (3) を介して前記機械要素 (14) の電氣的本体に直接接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の内の何れか一項に記載の



センサシステム。

9. 前記測定要素(5)の本体を前記機械要素(14)の電氣的本体から電氣的に絶縁するために、前記センサ装置(1)の、前記測定要素(5)が固定される前記ハウジング(21)は振動或いは構造体発生ノイズの良伝導特性を具備した、絶縁セラミックス等の電氣的絶縁物質から成り、前記センサ装置(1)を電磁氣的なノイズから遮蔽するために、該センサ装置(1)は前記機械要素(14, 15)内に沈下させられるか、或いは、前記ハウジング(21)の内側を金属ライニングすることによって遮蔽を実現し、このライニング(22)は前記測定要素(5)の電氣的本体に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至7の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

10. 前記受信器装置(2)は、前記二次コイル(7)に加えて、インピーダンスコンバータ或いは増幅器アセンブリ(29)を備えることを特徴とする請求項1乃至9の内の何れか一項に記載のセンサシステム。

## 【発明の詳細な説明】

センサシステム

本発明は請求項1の前提条件部に従ったセンサシステムに関する。

現在、構造体発生ノイズ(structure-borne noise)用センサ及び振動センサ等の各種センサが工具監視用として知られており、これらのセンサは機械の静止要素上に取付けられる。よって、構造体発生ノイズ信号或いは振動信号はそれらの源の点から、部分的な平行移動及び／又は回転が行われる、或いは移動させられ得る複数の機械要素を介して伝達されなければならない。よって、これらの信号は機械要素間の複数の分離点を介してセンサが配置した静止機械要素の場所へ伝達されなければならない。公知のように、振動信号及び、特に構造体発生ノイズ信号であって、特に高周波数範囲のものは、2つの機械要素間の各分離点で特に強く減衰するが、各機械要素自体においても減衰する。

よって、工具監視の目的は振動センサ或いは構造体発生ノイズセンサを加工が行われる場所にできる限り近づけて配置することである。そこで、センサはワークピース上或いは工具上にできれば配置されるべきである。ワークピース及び工具双方は繰り返して交換される要素であるので、そうした同一物上にセンサを取付けることは実現可能ではない。

例えばドリル工具等の回転工具、ねじ切り工具、摩擦工具、或いはフライス工具に伴う、振動信号或いは構造体発生ノイズ信号は、工具から工具保持取付具又はチャック装置を介してシャフトへ、そして、シャフトからベアリングを介してスピンドル・ハウジングへ伝達される。先行技術において、構造体発生ノイズセンサはさしあたりそうしたスピンドル・ハウジング上に取付けられて、構造体発生ノイズの監視を強力に減衰された構造体発生ノイズ信号或いは振動信号によって実施しなければならない。更に、ローラベアリングであるベアリングからの妨害ノイズにもしばしば対処しなければならない。

今日、頻繁に云われる要望は、工具監視用に、ワークピースにおける振動信号或いは構造体発生ノイズ信号をピックアップすることである。勿論、そうしたワ

ークピースは頻繁に交換されるので、センサ取付のための理想的な場所はワーク

## 【発明の詳細な説明】

センサシステム

本発明は請求項 1 の前提条件部に従ったセンサシステムに関する。

現在、構造体発生ノイズ (structure-borne noise) 用センサ及び振動センサ等の各種センサが工具監視用として知られており、これらのセンサは機械の静止要素上に取付けられる。よって、構造体発生ノイズ信号或いは振動信号はそれらの源の点から、部分的な平行移動及び／又は回転が行われる、或いは移動させられ得る複数の機械要素を介して伝達されなければならない。よって、それらの信号は機械要素間の複数の分離点を介してセンサが配置した静止機械要素の場所へ伝達されなければならない。公知のように、振動信号及び、特に構造体発生ノイズ信号であって、特に高周波数範囲のものは、2つの機械要素間の各分離点で特に強く減衰するが、各機械要素自体においても減衰する。

よって、工具監視の目的は振動センサ或いは構造体発生ノイズセンサを加工が行われる場所にできる限り近づけて配置することである。そこで、センサはワークピース上或いは工具上にできれば配置されるべきである。ワークピース及び工具双方は繰り返して交換される要素であるので、そうした同一物上にセンサを取付けることは実現可能ではない。

例えばドリル工具等の回転工具、ねじ切り工具、摩擦工具、或いはフライス工具に伴う、振動信号或いは構造体発生ノイズ信号は、工具から工具保持取付具又はチャック装置を介してシャフトへ、そして、シャフトからベアリングを介してスピンドル・ハウジングへ伝達される。先行技術において、構造体発生ノイズセンサはさしあたりそうしたスピンドル・ハウジング上に取付けられて、構造体発生ノイズの監視を強力に減衰された構造体発生ノイズ信号或いは振動信号によって実施しなければならない。更に、ローラベアリングであるベアリングからの妨害ノイズにもしばしば対処しなければならない。

今日、頻繁に云われる要望は、工具監視用に、ワークピースにおける振動信号或いは構造体発生ノイズ信号をピックアップすることである。勿論、そうしたワークピースは頻繁に交換されるので、センサ取付のための理想的な場所はワーク

ピース用のワークピース支持体或いはチャック装置となる。マシニングセンター、フライス盤或いはボール盤において、ワークピースはパレットにしばしば固定され、該パレットは適切な往復台ガイドシステムによって対応する切削具へ向かって移送され、切削の後に離隔するように移送されることによって、該ワークピースはパレットにロード（装填）され、該パレットから隣接する加工スペースの外側へアンロードされ得る。振動センサ或いは構造体発生ノイズセンサをワークピースを固定する又はチャックする装置或いはパレットの所に取り付けることは可能であるが、不都合にも、もしも構造体発生ノイズ信号を伝達するための追加的な装備が提供されなければ、接続ケーブルによってパレット又は往復台の移動が妨げられる。そうした伝達装置なしに、構造体発生ノイズセンサは当面の目的のためだけに静止往復台ガイド上に取り付けことは可能であり、ワークピースから発生する信号は機械要素自体間の幾つかの分離平面を通じて強力に減衰させられる。そうした中間機械要素としては、例えば、ワークピース支持体或いはチャック装置自体、パレット、自身の案内ユニットを具備するテーブル、該テーブル及び案内ユニットの間に配置した構成要素、即ち、該テーブルをその案内手段に対して回転させることができる環状平歯車等の構成要素がある。

旋盤工具は、しばしば、多数の工具が具備された工具回転装置上に配置されている。非加工時に、工具回転装置はその回転ディスク又は回転ヘッド上に配列された複数の工具を他の位置に回転することによって、ワークピースの加工が他の工具を用いて続行され得る。先行技術に従えば、構造体発生ノイズ用センサはさしあたり回転装置ハウジング上に取り付けられる。振動或いは構造体発生ノイズ信号のセンサへの移動は、工具から工具ホルダー、工具支持体、そして、多くの場合1つ以上の環状平歯車を有する回転ディスク又は回転ヘッドを介して、回転装置ハウジングへ向かい、それからセンサへ移動しなければならない。再度、個々別々の機械要素間の多数の連結箇所によって引き起こされる信号減衰はかなりなものである。

今日、慣例の仕様書に従えば、モータやギア等のノイズ発生構成要素ユニットはあるノイズレベルを超えることができない。従来技術において、この問題は、



低ノイズ試験室内で、1つの構成要素によって放出された空気伝送音を空気伝送音用マイクロホンを介して検出して、それを適切な試験或いは監視装置へ送ることによって、さしあたり解決されている。

構造体発生ノイズを測定する公知のセンサシステムにおいて、分離した構造体発生ノイズセンサを、横方向移動する或いは回転する機械要素上、この場合、多重スピンドル・ドリル・ヘッド上に取付けられ、構造体発生ノイズ信号はいわゆるロータに伝達され、そこで、それらは増幅されてステータへ伝達される。しかしながらこの装置は、構造体発生ノイズ信号をステータへ伝達するために、そのロータに電気エネルギーを供給することによって、増幅或いは信号処理を行う。そうしたセンサシステムは、多くの部品を必要として、それによってコスト高となり、特に嵩ばるという、実質的な不利益を更に有する。

DE 33 30 519 A1 は、排他的に回転させられる要素から静止要素へ向かう信号の無接触伝達の方法を記載しており、信号伝達は2つの誘導的接続されたコイルによって実行される。センサ側コイルは圧電変換器を具備する共振回路の一部である。そうした構成は既に非常に小型である。しかしながら、この方法の欠陥として、センサ側には、共振回路を構築するための多数の要素が要求されており、更に、相互インダクタンスを通じて、更なる複数要素が受信側に要求される。DE 33 30 519 A1の方法は、回転要素向けだけであり、そして／或いは、多量の能動的及び受動的電子部品を必要としている。

DE 40 07 838 C2 は研削盤の接触検出用の装置を記載している。後者の方法と同様に、この装置において測定信号伝達はセンサ側の補助エネルギー源無しに行われる。その適用は、第1本体を形成する砥石車と第2本体を形成するワークピースとの間の接点の検出だけに排他的に限られている。

本発明の目的は、横移動可能、回転可能、或いは、横移動及び回転的可能な可動機械要素であって、工具、ワークピース、或いはノイズ発生構造的ユニットが設けられた可動機械要素の振動信号或いは構造体発生ノイズ信号の無線検出を提供し、これら信号の対応する監視或いは試験ユニットへの伝達を提供するものである。

この目的は、請求項1の特徴によって解決される。



機械工具或いは試験機械等において、工具或いはノイズ発生要素を監視するための、振動及び／或いは構造体発生ノイズ信号を測定するセンサシステムは、横移動、回転、或いは横移動及び回転が可能な機械要素から構造体発生ノイズ信号を摘出する。

本発明は、パレット、工具ホルダー装置、或いは工具チャック装置から直接的に構造体発生ノイズ信号を摘出又は抽出することによって、上述した構造体発生ノイズ信号の減衰を回避するセンサシステムを提供する。

本発明に従えば、上記問題は、センサ側に、唯一のハウジング本体、圧電的又は電気力学的発振要素、並びに一次コイルを備え、受信側に、対応するハウジング内の唯一の二次コイルを備えるセンサシステムによって解決される。そうしたセンサシステムは多くの適用方面で使用される。

更に、本発明は研削盤における砥石車と他の機械要素との間の衝突の、改善された監視を、砥石車のドレッシングの良好な監視と共に考慮しており、今日、こうした監視は、砥石車の非回転部品等の上で静止状態にある有線構造体発生ノイズ用センサが用いられている。

また、他の試験標準用に構造的ユニットが試験される試験スタンド又は試験装置であって、いずれにしても、結果としてそれから放出されたノイズ或いは振動が信号振動センサ或いは構造体発生ノイズ用センサによって検出され得るような試験スタンド又は試験装置において、ノイズを測定するためにこのセンサシステムを使用することも可能である。こうして、低ノイズ試験スタンドは陳腐化される。ボール盤、フライス盤、或いはマシニングセンターと同様に、構造的ユニットが可動移送装置上に配置され、こうした移送装置上に固定された振動センサ或いは構造体発生ノイズ用センサのケーブルは過度の障害となり得るという同一の問題はある。

次に、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

図面において、

図 1 は本発明の第 1 実施例であり、

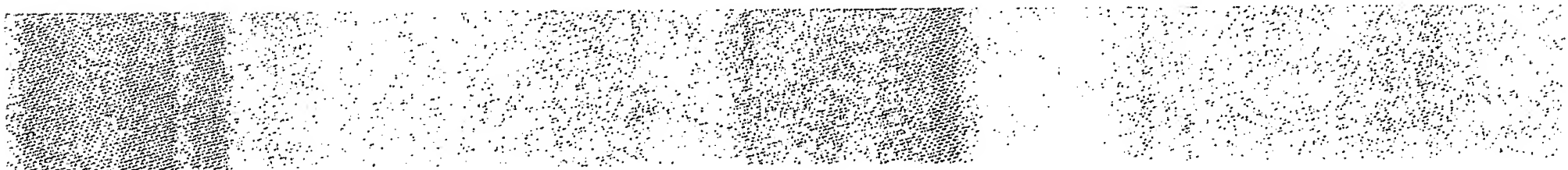
図 2 は電氣的絶縁体を伴った実施例であり、

図 3 は絶縁物質から成るセンサハウジングを伴った実施例を示し、

図4はセンサ要素が沈下している場合の本発明の実施例であり、  
図5は一体化された増幅器を伴った受信器装置であり、  
図6は固定溝を伴った受信器或いはセンサハウジングであり、  
図7は固定カラーを伴った受信器或いはセンサハウジングであり、  
図8は単一受信器装置及び複数のセンサ装置を伴ったセンサシステムであり、  
図9は旋盤における工具回転装置を伴ったセンサシステムの構成を示し、  
図10は工具回転装置用のセンサシステムの第2実施例を示し、  
図11aはパレットステーションを有するマシニングセンターにおけるセンサシステムの実施例を示し、  
図11bは図11aの平面図であり、  
図12はドリル或いはフライススピンドルの開口シャフト端におけるセンサシステムの実施例を示し、  
図13はノイズ試験スタンドにおけるセンサシステムの実施例を示し、  
図14は本発明のセンサシステムを含む、監視或いは試験システムの回路構造を示す。

センサシステムは、詳細には、受信器装置2と接触することなく、即ち無接触状態で協働するセンサ装置1を備える。変圧器のように、電気力学的又は圧電的測定要素5の振動エネルギーは、追加構成要素を用いることなく、該測定要素5に電氣的に接続された一次コイル6によって受信器装置2の二次コイル7へ無接触状態で伝達される。対向して配列された変圧器用コイル6、7の一对の間には、エアギャップ8が約0.2mm～約2mmの範囲の幅で形成されている。測定要素5は接続線10を介して一次コイル6に接続されるが、二次コイル7は電氣的な接続線10及びケーブル9を介して監視装置或いは試験装置56に接続されている。

図1の実施例において、センサ装置1及び受信器装置2は、金属製のセンサハウジング3及び金属製受信器ハウジング4内にそれぞれ配置されている。センサハウジング3は、ねじ切りされたピンによって横移動機械要素及び／又は回転機械要素14に固定されている。機械要素14の回転移動の軸線は矢印16で表わされ、平行移動の軸線は矢印17によって表わされる。



金属製受信器ハウジング4はねじ12によって静止機械要素15に固定されている。

センサハウジング3及び受信器ハウジング4は、好ましくは、同一径であり、円筒形状であり、エアギャップ8の形態の相互距離をあけて同軸状に配列されている。

センサ装置1において、センサハウジング3は中空円筒状の金属製スリーブであり、測定要素5はその空洞内の底要素上に然るべく固定されている。この空洞18は、好ましくは、適切な流延材料が充填されて、一次コイル6を然るべき位置に同時に保持している。

また、受信器ハウジング4も中空円筒の金属製スリーブから成り、その空洞19内においての流延材料中に二次コイル7が埋設されている。ハウジング4からケーブル9が外側に延びている。受信器ハウジング4の底部には、該受信器ハウジング4を静止機械要素15にねじ12で固定するためのねじ部11が設けられている。

測定要素5の電氣的本体(electrical mass) (接地) は金属製ハウジング3を介して機械要素14の電氣的本体 (接地) に直接的に接続されている。

図2はセンサシステムの他の実施例を示し、絶縁体20が測定要素5と、金属製ハウジング3の底部との間に配置された場合のセンサシステムである。

図3の実施例において提供されるものは、センサ装置1のハウジング21が電氣的絶縁物質から成り、測定要素5の本体を機械要素14の電氣的本体から電氣的に絶縁しており、こうした物質としては、絶縁性セラミックス等であり、振動或いは構造体伝送ノイズに関してのいっそう良好な伝導特性を有している。センサ手段1を電磁氣的なノイズから遮蔽するためには、ハウジング21の内側は金属被覆され、このライニング22が測定要素5の電氣的本体と電氣的に接続されるようにして成る遮蔽が施される。

図4は図3の実施例の代替的实施例である。ここでもまた、ハウジング21は振動或いは構造体発生ノイズの良好な伝導特性を具備する電氣的な絶縁物質から成り、センサ装置1を機械要素14内へ沈ませることによって該センサ装置を電磁氣的ノイズから遮蔽している。センサハウジング21は機械要素14の凹部2



金属製受信器ハウジング4はねじ12によって静止機械要素15に固定されている。

センサハウジング3及び受信器ハウジング4は、好ましくは、同一径であり、円筒形状であり、エアギャップ8の形態の相互距離をあけて同軸状に配列されている。

センサ装置1において、センサハウジング3は中空円筒状の金属製スリーブであり、測定要素5はその空洞内の底要素上に然るべく固定されている。この空洞18は、好ましくは、適切な流延材料が充填されて、一次コイル6を然るべき位置に同時に保持している。

また、受信器ハウジング4も中空円筒の金属製スリーブから成り、その空洞19内においての流延材料中に二次コイル7が埋設されている。ハウジング4からケーブル9が外側に延びている。受信器ハウジング4の底部には、該受信器ハウジング4を静止機械要素15にねじ12で固定するためのねじ部11が設けられている。

測定要素5の電氣的本体(electrical mass)(接地)は金属製ハウジング3を介して機械要素14の電氣的本体(接地)に直接的に接続されている。

図2はセンサシステムの他の実施例を示し、絶縁体20が測定要素5と、金属製ハウジング3の底部との間に配置された場合のセンサシステムである。

図3の実施例において提供されるものは、センサ装置1のハウジング21が電氣的絶縁物質から成り、測定要素5の本体を機械要素14の電氣的本体から電氣的に絶縁しており、こうした物質としては、絶縁性セラミックス等であり、振動或いは構造体伝送ノイズに関してのいっそう良好な伝導特性を有している。センサ手段1を電磁氣的なノイズから遮蔽するためには、ハウジング21の内側は金属被覆され、このライニング22が測定要素5の電氣的本体と電氣的に接続されるようにして成る遮蔽が施される。

図4は図3の実施例の代替的实施例である。ここでもまた、ハウジング21は振動或いは構造体発生ノイズの良好な伝導特性を具備する電氣的な絶縁物質から成り、センサ装置1を機械要素14内へ沈ませることによって該センサ装置を電磁氣的ノイズから遮蔽している。センサハウジング21は機械要素14の凹部2

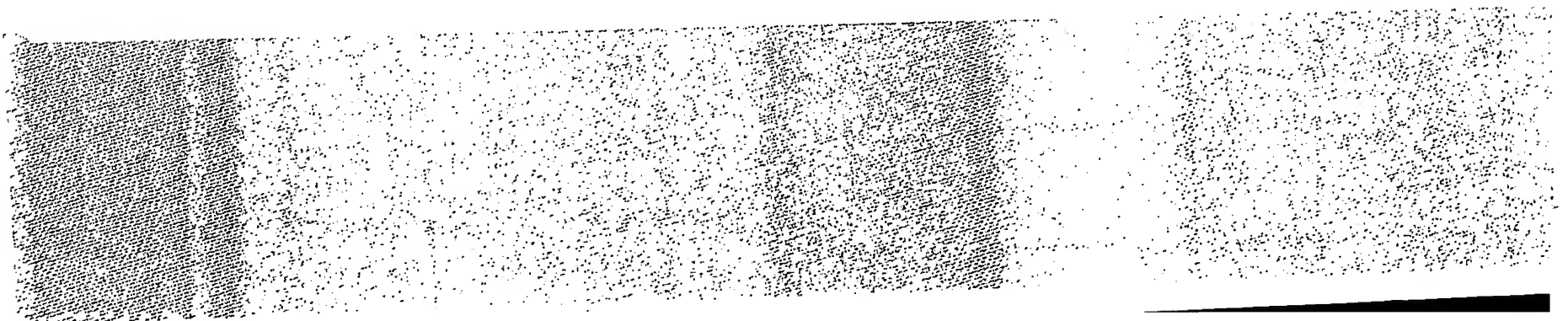
受信器装置 2 は、対応して、機械要素 15 の凹部 27 内に接着剤 24 を用いて沈下させられている。この実施例において、機械要素 15 にはケーブル 9 用のケーブル出口となるボア 25 が設けられている。

図 5 の実施例は、一体化されたインピーダンスコンバータ又は増幅装置 29 を具備する受信器装置 2 を備え、該インピーダンスコンバータ又は増幅装置 29 は電氣的接続ワイヤ 10 を介して二次コイル 7 に接続され、ケーブル 9 は接続ワイヤ 28 を介してその接続ワイヤ 10 に接続されている。

図 6 は溝形態の固定手段 32 を具備したセンサハウジング或いは受信器ハウジングを示し、図 7 はカラー形態の固定手段 32 を具備したセンサ或いは受信器ハウジングを示す。

図 8 は複数の工具ホルダー 36 を有する旋盤の工具回転装置に対するセンサシステムの取付け状態を示す。センサ装置 1 が各工具ホルダー 36 にそれぞれ提供されるが、たった 1 つの受信器装置 2 が作動位置にある工具のセンサ装置 1 に対向して提供されている。同じ時に静止機械要素 15 を形成しているホルダーを介して、旋盤の回転ハウジング 34 には受信器装置 2 が取付けられており、該受信器装置は、対向して配列されたセンサ装置 1 からの測定信号を無接触状態で受信することができる。センサ装置 1 は、1 つ以上の工具を具備した回転ディスク 35 の工具ホルダー 36 上に配置され、該工具から遠方へ面した側に位置しており、部分的図示 A に示されるように工具ホルダー 36 内に沈下されることも、或いは、部分的図示 B に示されるように同工具ホルダー 36 上に設置されることもできる。この実施例においてはたった 1 つの受信器装置 2 が要求されており、作動位置にある工具のセンサ装置 1 に対応する。工具ホルダー 36 上に取付けられた工具 39 はワークピース 38 に対して作動する。

図 9 は、センサシステムが旋盤の工具回転装置内に取付けられた場合の実施例を示す。回転ディスク 35 は任意の数の工具ホルダー 36 を具備してよい。この実施例において、たった 1 つのセンサ装置 1 と 1 つの受信器装置 2 とは、回転軸線の回転装置中央内に配列されている。符号 34 で旋盤の回転装置ハウジングが表わされ、符号 40 は工具回転装置の中空シャフトを示す。工具回転装置内で中



中空シャフト40と同心円状に配列されたものは、静止保持装置47であり、この静止保持装置の端面における、回転ディスク35方向に面している凹部27は該端面と面一となった受信器装置2を収容しているが、エアギャップ8が維持されている。回転ディスク内の凹部26は受信器装置2と同軸状にセンサ装置1を収容しており、該センサ装置1もまた、保持装置47方向に面している回転ディスク35の端面と面一となっている。

このセンサシステムは回転ディスク35から振動或いは構造体発生ノイズ信号を直接摘み取ることが可能である。

矢印37は回転ディスク36の回転の循環を示し、矢印42はその回転循環に対応する回転ディスクの加工移動を表わす。

図10は図9と同様な実施例を示すが、センサシステムは中空シャフト40の後方端面に配列されている。中空シャフト40は回転ディスク35と共に回転し、センサ装置1及び受信器装置2は該回転ディスクの回転軸線と同軸状に配列されている。ここで、受信器装置2は、上述したように、ホルダー33から構成され得る静止機械要素15上に固定されている。

図11a及び図11bは、パレットステーションを具備した、フライス盤、ボール盤、或いはマシニングセンターを示す。パレット44は加工ステーションに配置されており、90°の食い違いをもって位置付け可能であり、形状において例えば正方形である。パレット44の4つの側端面の各々は、該パレット44を通るそれぞれの中心軸線と同軸状となってその側端面各々内に沈下させられたセンサ装置1を有する。少なくとも1つの受信器装置2が静止機械要素15に取付けられており、保護外装45で覆われている。センサ装置1の複数位置に対向して複数の受信器装置2を配置することも同様にして可能である。パレット44は、ガイド部材48を介してマシンベッド或いはガイド支持体49に連結された、位置付けテーブル、循環テーブル、或いはターンテーブル46上に配置されている。横移動或いは回転移動の機械要素14を形成しているパレット44上には、ワークピース38がワークピースチャック装置43を用いて取付けられている。ワークピース38は、例えばフライス工具39からの作用を受けて、それにより誘導された構造体発生ノイズ信号及び振動信号がセンサシステムによってピック



プされる。

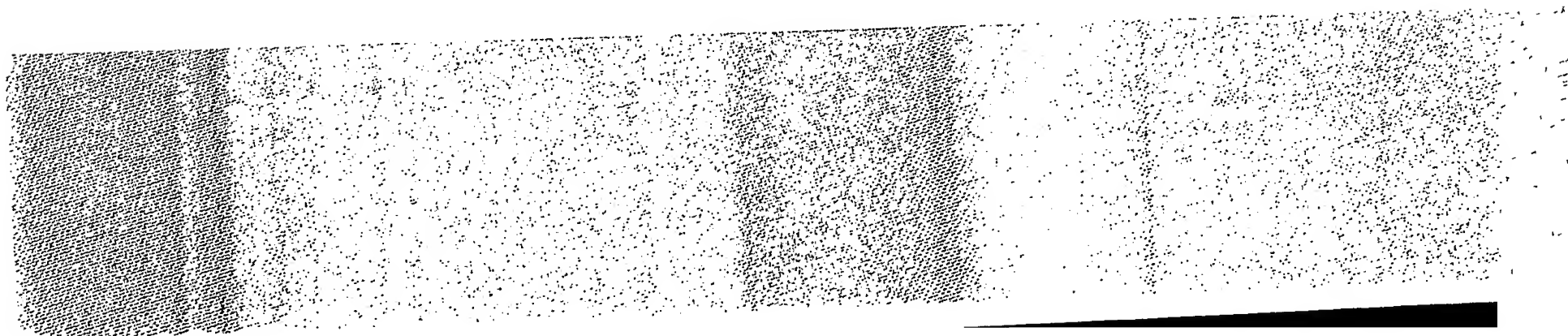
図12は、ベアリング51によって、その前端及び後端が回転自在に支持されたドリルスピンダル或いはフライススピンドル50に対してのセンサシステムの取付け例を示す。採用されている工具39はドリルビットである。スピンドル50のシャフト自由端に、該スピンドル50の回転軸線と同軸状にセンサ装置1が配列されている。スピンドル50と共に回転するこのセンサ装置1とは反対側に、受信器装置2がホルダー33上に固定的に且つスピンドル軸線と同軸状に配列されているが、エアギャップ8が維持されている。

図13の実施例は、ノイズ試験スタンドに対するセンサシステムの適用例を示す。構造的ユニット52が配置された移送装置53は、ノイズ或いは振動ダンパー54が仲介された状態でのノイズ試験機55上での試験のために配置されている。センサ装置1は移送装置の一端面に固定されるが、受信器装置2はノイズ試験機55に静止機械要素15として連結されたホルダー33を介して配置されることによって、該受信器装置2はセンサ装置1から離隔されると共にこれと同軸状に位置付けられ、エアギャップ8が維持される。

モータ、ギア、並びにその類のようなノイズ発生構造的ユニットのノイズ試験において、センサシステムは同構造的ユニットのノイズ量を検出するために用いられる。センサシステムに関連する試験装置或いは監視装置の使用で、ノイズ量試験を行うことが可能である。

図14は、センサシステム1, 2を用いる監視システム或いは試験システムのブロック図である。このセンサシステムは振動信号及び／又は構造体発生ノイズ信号を発生し、これらはケーブル9を介して監視装置或いは試験装置56に供給され、評価の後にインターフェース57を介して機械の或いは試験装置の制御装置58へ供給されることによって、センサシステムは工程監視に用いられる。

工具類の監視は、工具接触、工具破断、工具亀裂、工具摩耗、或いは工具振動等の監視基準の検出を云う。





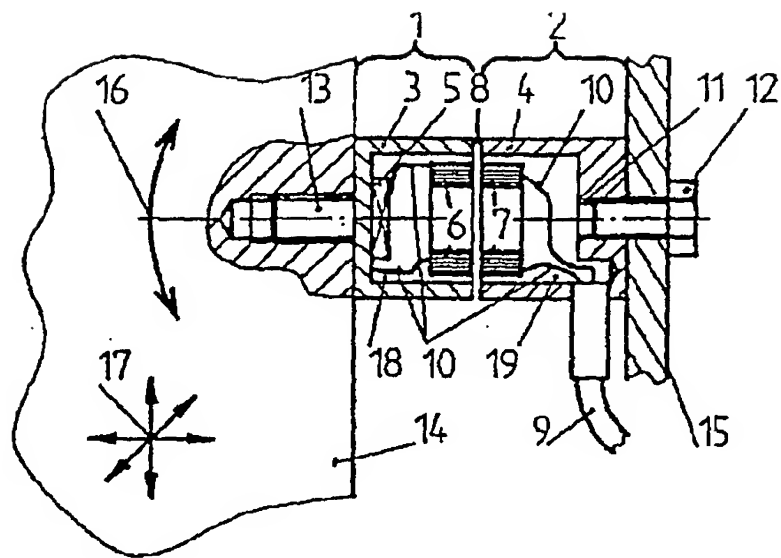


Fig. 1

【図 2】

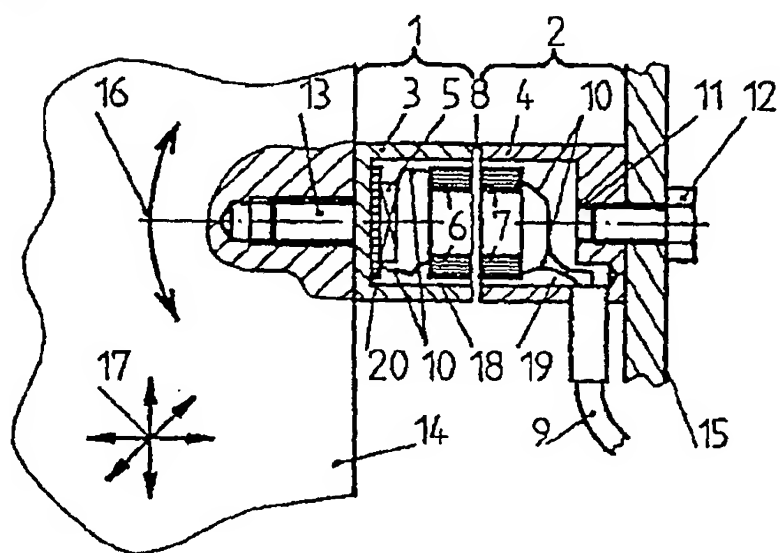


Fig. 2

【図 3】

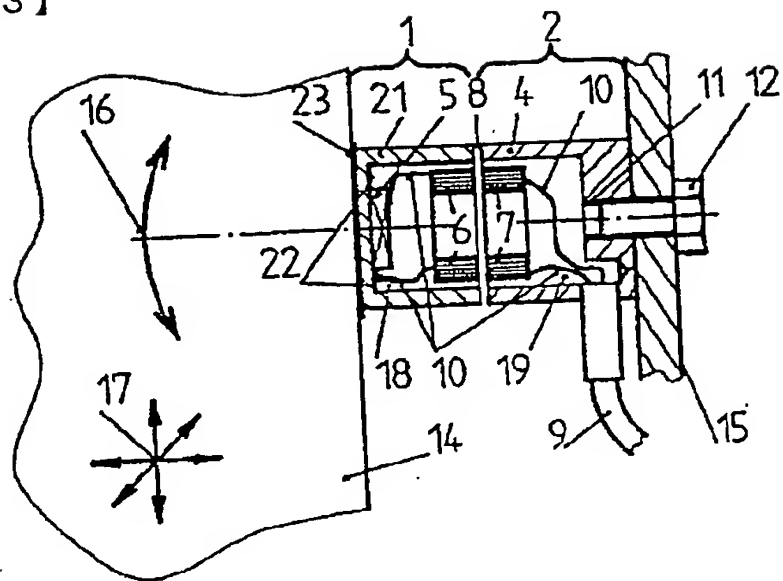


Fig. 3

【図 4】

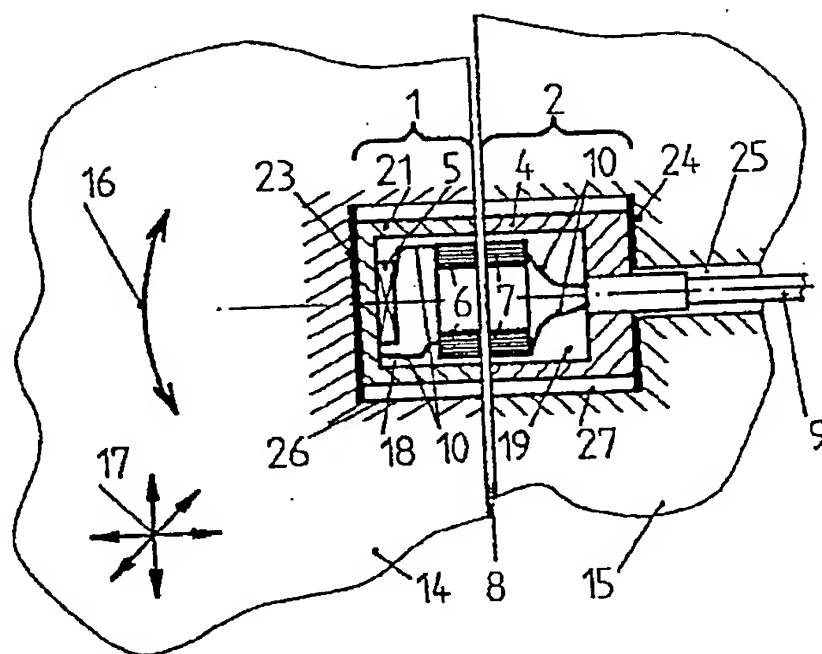


Fig. 4

【図 5】

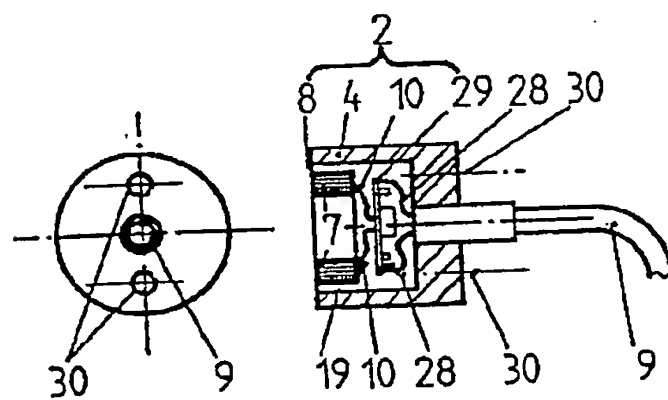


Fig. 5

【図6】

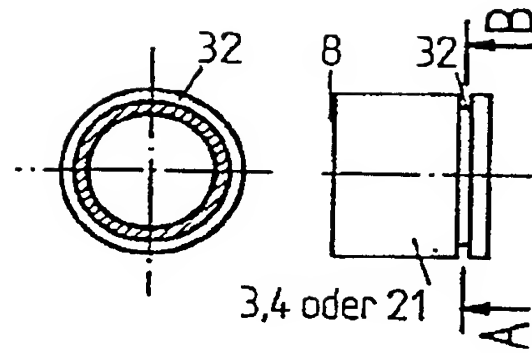


Fig. 6

【図7】

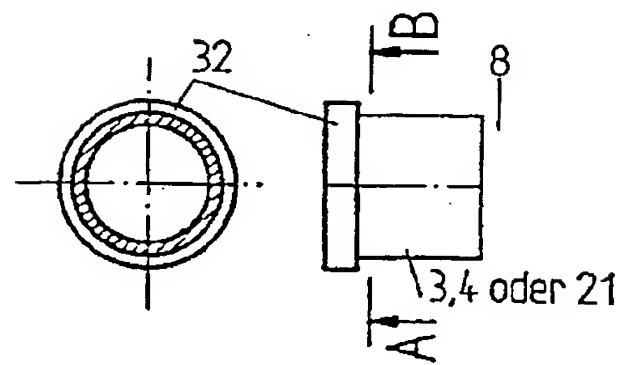


Fig. 7

【図8】

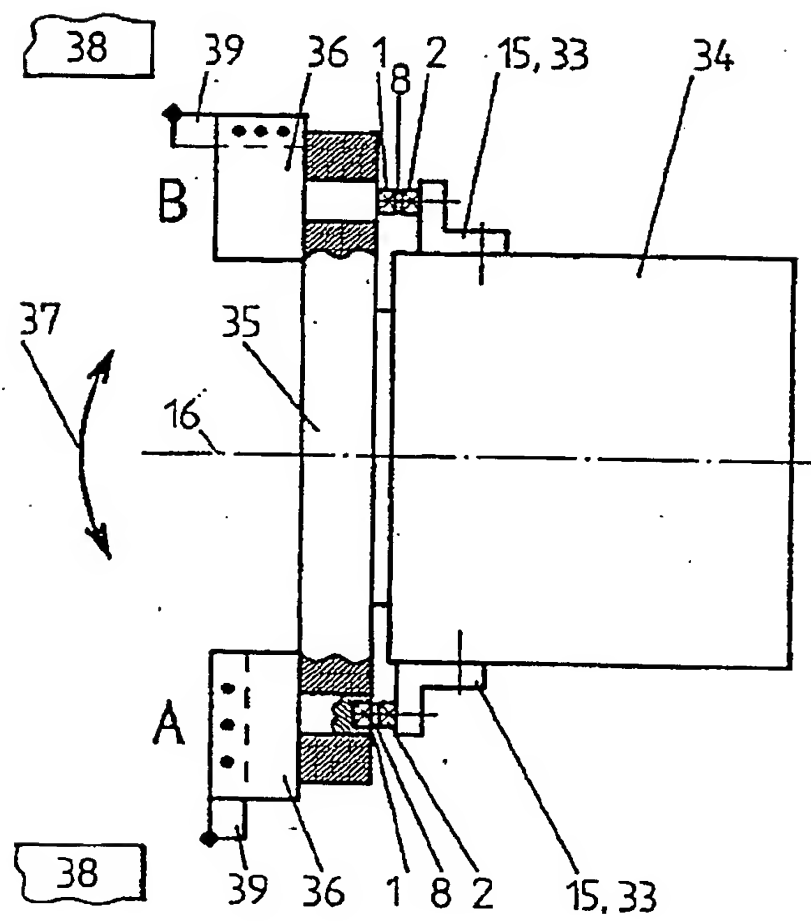
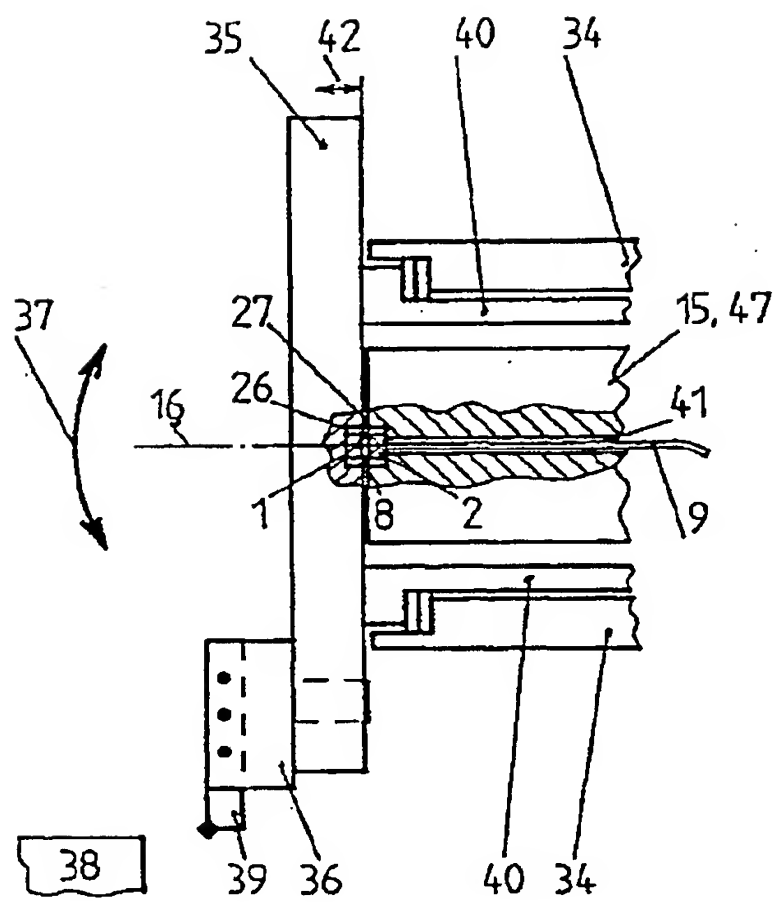


Fig. 8

Fig. 9



【図 10】

Fig. 10

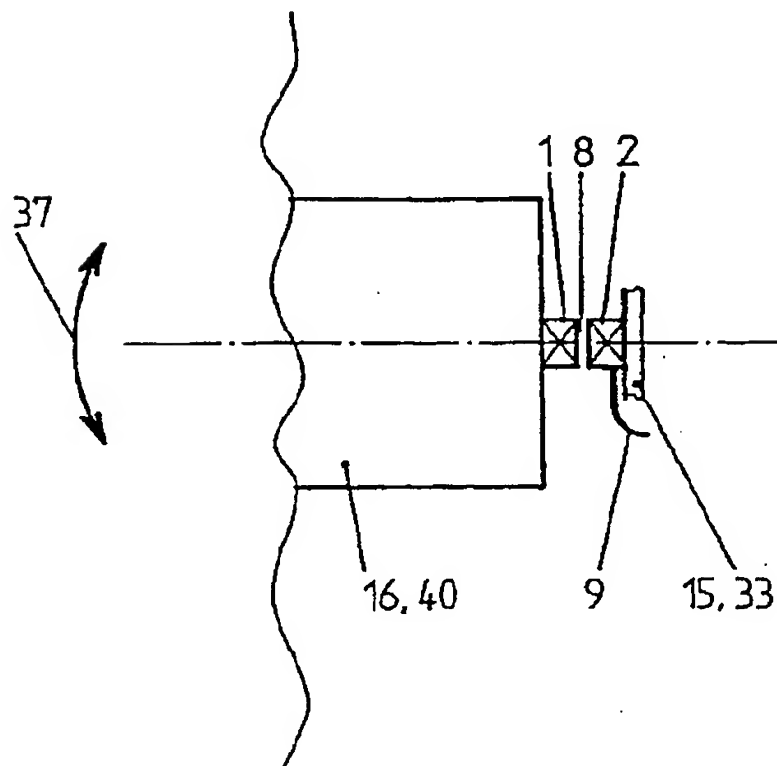
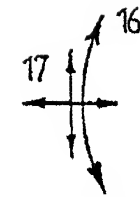
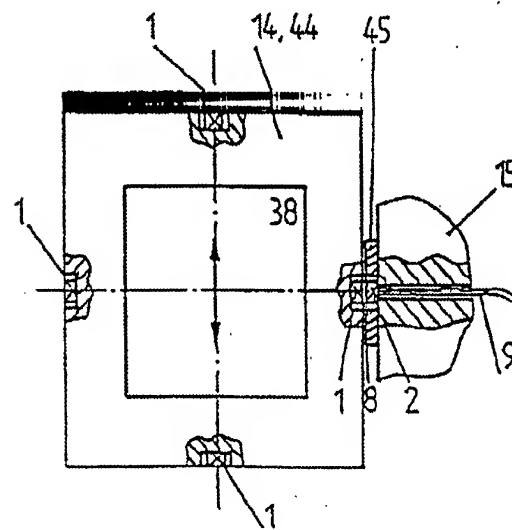
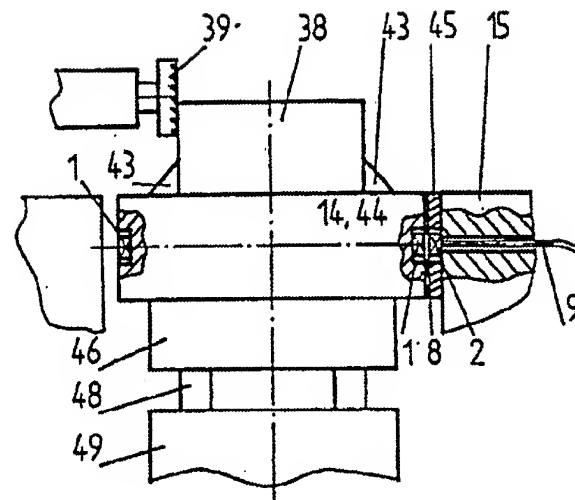


FIG. 11a

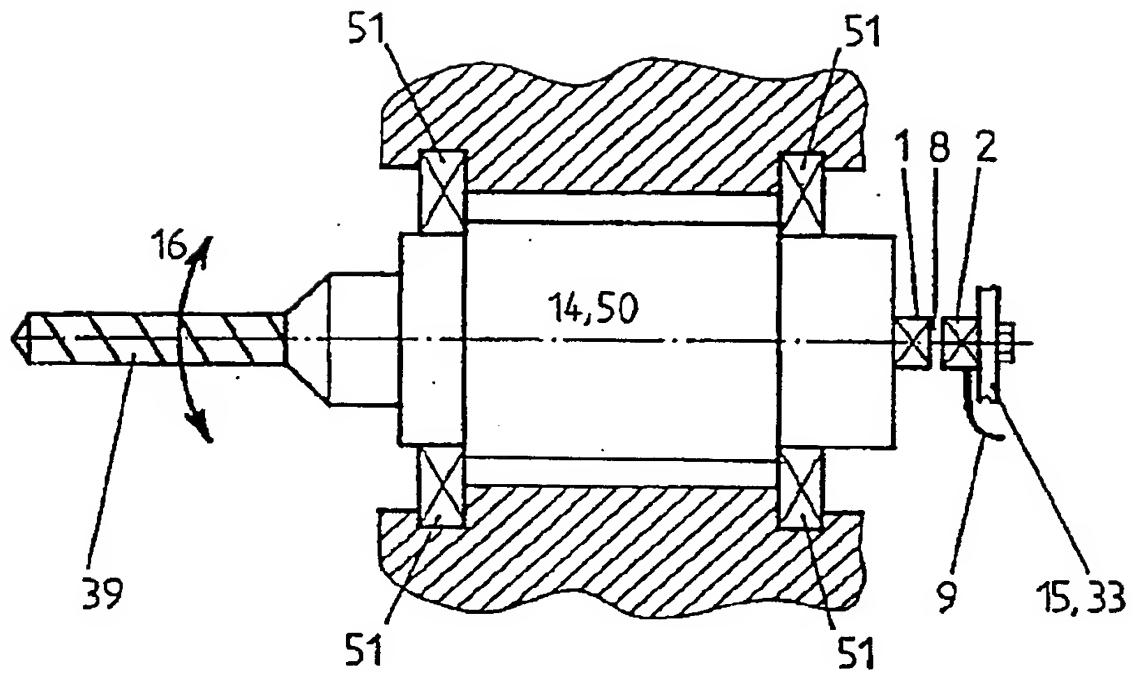


作業空間外側

Fig. 11b

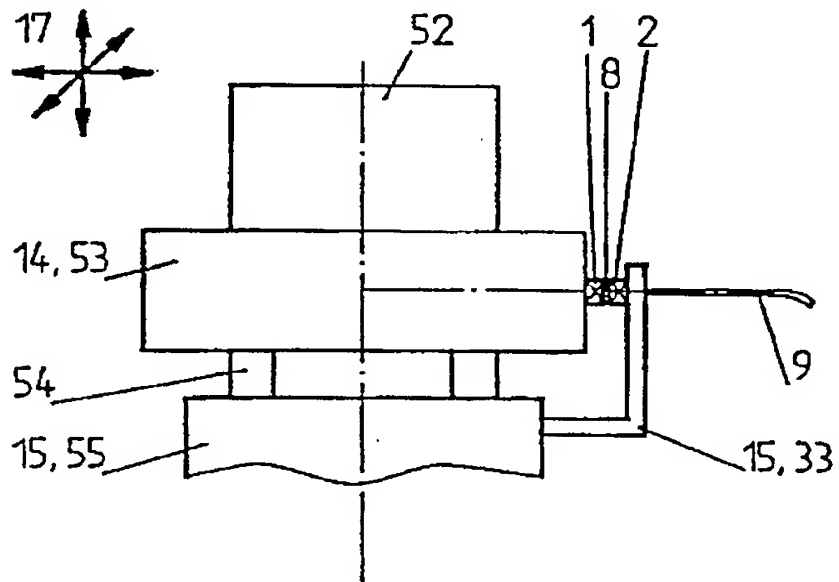
【図 12】

Fig. 12.



【図 13】

Fig. 13



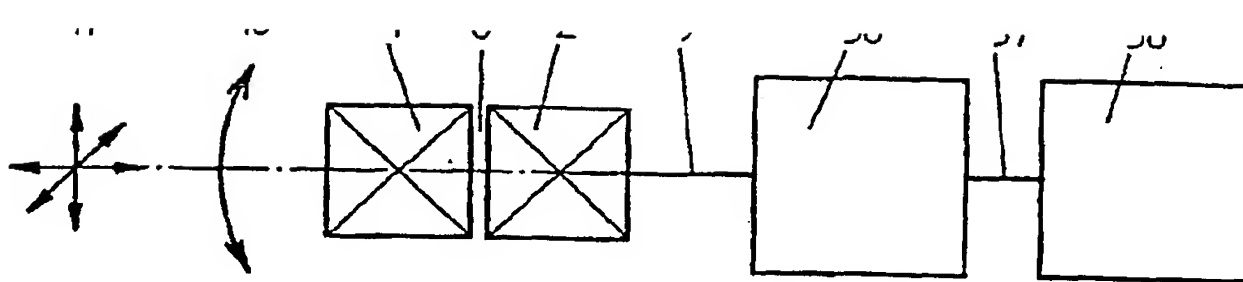


Fig. 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 94/03092A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01H11/00 G08C17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G08C G01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,33 30 519 (WECK) 14 March 1985 cited in the application see abstract ---	1
A	EP,A,0 446 849 (WALTER DITTER GMBH) 18 September 1991 cited in the application see abstract; figure 1 ---	1
A,P	DE,C,42 38 425 (RICHARD HIRSCHMANN GMBH & CO) 3 February 1994 see abstract; figure 1 ---	1
A	FR,A,2 582 126 (SALOU) 21 November 1986 see claim 1 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 1995

Date of mailing of the international search report

10.02.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 581 8 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 451 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Anderson, A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.  
PCT/EP 94/03092

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3330519	14-03-85	NONE	
EP-A-0446849	18-09-91	DE-A- 4007838	19-09-91
DE-C-4238425	03-02-94	NONE	
FR-A-2582126	21-11-86	NONE	

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M  
C, NL, PT, SE), JP, US

【要約の続き】

定された機械構成要素(15)に固定される。実際の監視工程の間、センサ装置(1)及び受信器装置(2)の一次及び二次コイルはエアギャップ(8)が維持された状態で相互に対向している。